

## Danskernes transport – hvor meget, hvordan, hvornår og hvor henne?

Carsten Jensen

*Transportvaneundersøgelsen (TU) er en central kilde til beskrivelse af danskernes transportadfærd. Data fra undersøgelsen anvendes i en lang række sammenhænge, hvor der er behov for på et kvalificeret grundlag at analysere trafikale mønstre og skabe grundlag for beslutninger om nye projekter o.l. Beskrivelse af geografiske forhold er en central del af undersøgelsen, og i artiklen her fokuseres på hvordan dette er anvendt i nogle aktuelle analyser og projekter.*

### Introduktion

Selv om det måske ikke altid virker sådan, når man følger trafikdebatten i medierne, er der en temmelig lang tradition i transportsektoren i Danmark for at indsamle og anvende statistiske data til at understøtte beslutningsprocesser – ikke dermed sagt, at der altid bliver truffet de beslutninger, analyserne peger på som de mest hensigtsmæssige.

Når det gælder persontransport, findes der en lang række datakilder til beskrivelse af delelementer af danskernes transportadfærd – tællinger af vejtrafik, tællinger af passagerer i busser, tog og færger, statistik over bilparkens gennemsnitlige årskørsel, pendlingsstatistik, enkeltstående specialanalyser og meget, meget mere. Men når det kommer til at forsøge at foretage en samlet beskrivelse af transportadfærden, findes der i dag reelt kun én kilde, nemlig den såkaldte Transportvaneundersøgelse (i daglig tale TU).

I artiklen beskrives Transportvaneundersøgelsens formål og metodik osv., med hovedfokus på de geografiske elementer i undersøgelsen og hvordan de i praksis er anvendt til en lang række analyser, med det fælles formål at skabe forøget viden om transportadfærd i specifikke geografiske sammenhænge.

### Hvordan gennemføres Transportvaneundersøgelsen?

Transportvaneundersøgelsen er en interviewundersøgelse, hvis formål er at kortlægge danskernes samlede transportadfærd indenfor Danmarks grænser, fra den helt korte gåtur med hunden over den daglige trans-

port mellem hjem og arbejde til ferieturen med tog fra Gedser til Skagen.

Undersøgelsen gennemføres ved at et repræsentativt udsnit af danskere mellem 10 og 84 år hver dag året rundt udspørges om deres rejseaktivitet den nærmest foregående dag. I de seneste år er undersøgelsen afviklet som en kombination af internetinterview og telefoninterview og der gennemføres i øjeblikket ca. 13.-14.000 interview/år.

Interviewet foregår med udgangspunkt i et ganske komplekst spørgeskema, hvor interviewpersonen bliver bedt om at redegøre detaljeret for hver enkelt tur i løbet af den udvalgte dag, i form af oplysninger om anvendt transportmiddel, formål med turen, start- og slutpunkt for turen, turlængde, tidsforbrug m.m. Desuden spørges om baggrundsplysninger som alder, stilling, indkomst, bilrådighed m.m. for interviewpersonen og dennes husstand. Hovedvægten i spørgeskemaet ligger på de spørgsmål, der er en fast del af undersøgelsen, men der er også mulighed for i perioder at tilføje supplerende spørgsmål om aktuelle emner.

I sin oprindelse stammer Transportvaneundersøgelsen helt tilbage fra 1975, hvor den første, enkeltstående undersøgelse af danskernes transportvaner blev gennemført. Herefter blev der også gennemført enkeltstående undersøgelser i 1981 og 1986.

Undersøgelsen er i nogenlunde sin nuværende form gennemført løbende siden 1992, hvilket er ret enestående, også i internatio-

nalt perspektiv. Dog er der ikke gennemført nogen undersøgelse i 2004 og 2005, hvorefter undersøgelsen blev genoptaget i maj 2006. Der er undervejs sket mange ændringer i og forbedringer af undersøgelsen, men på de fleste, centrale parametre er det muligt at anvende data for (stort set) hele perioden fra 1992 til i dag.

### Hvem står bag?

Ansaret for gennemførelsen af TU har tidligere ligget hos henholdsvis Vejdirektoratet og Danmarks Miljøundersøgelser, men siden 2001 har Danmarks Transportforskning (nu DTU Transport) haft ansvaret. Afviklingen af interviews varetages af analysefirmaet Synovate Vilstrup, mens spørgeskemaudvikling og dele af databehandlingen udføres af Tetraplan.

Den finansielle basis for gennemførelsen af undersøgelsen garanteres af en ret bred kreds af organisationer med behov for at kunne anvende TU-data. Kredsen består i øjeblikket af Transportministeriet, Trafikstyrelsen, Vejdirektoratet, DSB, Københavns Kommune, Aalborg Kommune og DTU Transport, men der arbejdes hele tiden på at tiltrække nye interessenter.

### Centrale resultater i Transportvaneundersøgelsen

Når de rå interviewdata fra TU er indsamlet for et kalenderår, gennemføres en omfattende bearbejdning af data. I denne proces foretages kvalitetssikring, beregning af en lang række afledte variable osv. En vigtig del af processen er at vægte data op fra stikprøve til resultater for hele befolkningen mellem 10 og 84 år.

Et hovedformål med gennemførelsen af TU er at kvantificere transportomfanget, repræsenteret ved tre centrale parametre: antal ture pr. person pr. dag, antal km. pr. person pr. dag og antal minutter pr. person pr. dag. Ud fra disse størrelser kan en række afledte resultater beregnes, som f.eks. det årlige transportarbejde i mio. km. for hele "TUbefolkningen". Transportarbejdet er det samlede antal km. personer transporteres på per-

sonniveau. I modsætning hertil er trafikarbejdet udtrykt på køretøjsniveau det samlede antal km. køretøjerne har tilbagelagt. En bil med en chauffør og én passager, der tilbagelægger 1 km., genererer et transportarbejde på 1, medens trafikarbejdet er 1.

Centralt i undersøgelsen står også registreringen af med hvilket formål, den enkelte tur er foretaget og hvilket transportmiddel der er benyttet. For begge variable registreres på en lang række detaljerede kategorier, der så efterfølgende kan aggregeres til forskellige hovedkategorier – et eksempel kan være, at en række detailtransportmidler aggregeres til kategorierne gang, cykel, bilfører, bilpassager, kollektivt rejsende og øvrige.

Væsentligt er også koblingen mellem transportadfærd og baggrundsvARIABLE. TU giver mulighed for at krydse data med en række alment anvendte karakteristika, som f.eks. køn, alder, uddannelse, familietype, personlig henholdsvis husstandsindkomst, bilrådighed og om personen har kørekort.

Endelig indsamles også viden om hvornår interview er foretaget, så data kan sæsonfordeles og ugedagsfordeles. Desuden registreres start- og sluttidspunkt for de enkelte ture, så det er muligt f.eks. at beskrive tidsfordelingsprofiler for bestemte typer rejser eller bestemte grupper respondenter.

En vigtig del af dataindsamlingen er i øvrigt, at det er lige så vigtigt at få registreret de respondenter, der ikke har foretaget nogen ture på interviewdagen, som dem der har været transportaktive, da det også er med til at tegne det samlede billede af efterspørgslen efter transport. Det er den generelle vurdering, baseret på både danske og udenlandske erfaringer, at i gennemsnit godt 15% af respondenterne ikke har været ude på interviewdagen, pga. sygdom, alder, fridag eller andet.

### Geografi i Transportvaneundersøgelsen

Det er åbenlyst, at geografi (og tid) er væsentligt når man vil kunne beskrive trafikale forhold. Detaljeret beskrivelse af de indsamlede

tures geografi er derfor en helt essentiel del af opbygningen af TU.

I spørgeskemaet: Respondentens bopælsadresse kendes normalt på forhånd, idet udtrækningen af respondenter sker på basis af et sample fra CPR, der inkluderer adressen. Hvis der er sket adresseændringer siden udtrækningen, bliver respondenter bedt om at angive anden adresse. I starten af interviewet bliver respondenter i øvrigt bedt om at angive adresse for evt. arbejdsplads eller skole. Efterfølgende, når respondenter skal beskrive de enkelte ture på interviewdagen, sker der ligeledes registrering af såvel start- som slutadresse for turen.

Dette sker alt sammen ud fra valgmenuer, hvor der kan laves frittekstsøgning på adressedata fra et samlet datasæt, baseret på tre kilder:

- Adressedata fra det såkaldte OSAK-datasæt (Officielle standardadresser og koordinater)
- Arbejdspladsadresser fra CVR-registret
- Supplementsdata fra manuelt genererede adresser/stednavne, som ikke er med i de to andre datakilder. Dette er typisk navne på parker, skove, strande og andre rekreative mål, ligesom grænseovergange, havne og lufthavne er registreret for at kunne håndtere ture ind/ud af landet.

I nogle tilfælde kan respondenter ikke angive en præcis adresse ud fra valgmenuen – enten pga. manglende adressedata eller fordi en tur ikke har noget klart defineret mål, f.eks. ved løbeture eller gåture med hunden. I disse tilfælde foretages geokodning så vidt muligt i forbindelse med efterbehandlingen af data.

Efterbehandling: Det er målsætningen, at ca. 95% af de indsamlede ture kan stedbestemmes præcist (på adresseniveau eller med en afvigelse på max. 100-200 m), enten ved direkte anvendelse af adresse-id'er i grunddata eller ved efterfølgende, manuel geokodning suppleret med en række checkprocedurer.

I efterbehandlingen tilføjes supplerende områdeinformation: For turenes vedkommende er det start- og slutpunktets tilhørsforhold til forskellige foruddefinerede zonestrukturer, kommune (gammel og ny kommunestruktur), amt og region. Desuden suppleres med respondentens bopælskommune og evt. arbejdskommune m.m.

For at kunne analysere forskelle i transportadfærd mellem by og land, kobles adresserne med grunddata om urbaniseringsgrad. Det sker på baggrund af en større gennemgang af kommuneplanområder og planlægningszoner, der blev gennemført for nogle år siden – det har den svaghed at definitionen af urbaniseringsgrad er statisk, men det har været vurderingen at der overordnet set stadig er tale om en retvisende fordeling på forskellige urbaniseringskategorier.

Endelig giver respondenternes svar mulighed for at opdele turene efter turlængde og varighed og ad den vej få beskrevet nogle væsentlige mekanismer i f.eks. fordelingen på transportmiddelvalg (modal split), afhængig af om rejser er korte eller lange. Turlængder og tidsforbrug er direkte baseret på respondenternes svar, hvilket medfører en vis usikkerhed på resultaterne. Det har hidtil været vurderingen, at unøjagtigheder på den enkelte tur udlignes hen over den samlede stikprøve, men for at afklare om denne tese er holdbar, arbejdes der på at evaluere svarene vha. forskellige, simple "korteste rute"-beregninger i GIS.

### **Hvad kan man med Transportvaneundersøgelsen – og hvad ikke?**

I perioden siden 1992 er der i TU indsamlet viden om langt over 100 forskellige variable på ca. 550.000 enkeltture, foretaget af godt 175.000 interviewpersoner, så der er tale om et temmelig velvoksnet datamateriale med mange anvendelsesmuligheder. Det ændrer dog ikke ved at der er tale om en stikprøveundersøgelse, hvor man skal tænke sig lidt om inden man bruger data på detaljeret niveau.

TU er rigtig stærk til at beskrive strukturelle sammenhænge, især hvis man benytter data fra flere års interview som grundlag. Derimod skal udvikling i resultater fra år til år behandles meget varsomt, specielt hvis man samtidig ønsker at bryde resultatet ned på 2-3 samtidige variable – med TUs stikprøve kommer man nemt ud på kanten af, hvad der er statistisk holdbart. Et typisk eksempel, som der er stor efterspørgsel efter, er udviklingen i transportomfanget i enkeltkommuner, fordelt på transportmidler. Den type analyser gennemføres jævnligt, men normalt kun for de største kommuner med en stor stikprøve, simpelthen fordi alternativet er overhovedet ikke at have nogen viden.

Den valgte interviewmetode, hvor vi spørger interviewpersonen om rejseadfærd på en enkelt dag, giver en god beskrivelse af den gennemsnitlige adfærd pr. person, men har den ulempe at spredningen omkring gennemsnittet ikke kan beskrives lige så præcist – det ville kræve at vi interviewede de samme personer om deres adfærd over en længere periode, hvilket økonomien ikke giver mulighed for.

Den relativt begrænsede stikprøve betyder, at selv om der gøres meget for at opnå præcis stedfæstelse af ture og andre data, er det ikke ensbetydende med at man uden videre kan bruge data på detaljeret geografisk niveau. Men den detaljerede tolkning af data er omvendt afgørende for, at de enkelte ture mv. henføres korrekt til de mere overordnede områdefinitioner som gør det muligt at foretage analysen med en tilstrækkelig stikprøve.

En mangel i relation til geografi er, at mens tures start- og slutpunkt er præcist bestemt, ved vi ikke noget om valget af rute. Især for analyser af kollektiv trafik er det interessant at vide, om personen har valgt den ene eller anden af de forskellige kombinationer af buslinjer, tog osv. der er mulige. Men også for biltrafik kan det f.eks. være interessant at få afdækket, hvordan bilister reagerer på myldretidstrafik i form af at vælge alternative, lidt

langsommere ruter, hvor risikoen for kødanelser er mindre. Vi gennemfører dog i øjeblikket forsøg med at beskrive kollektivt rutevalg i interviewet.

### **Hvad bruges data så til i praksis?**

Som det gerne skulle være fremgået nu, giver TU-data mulighed for at gennemføre mange og forskelligartede analyser vedrørende danskernes transportadfærd. Ofte er der i store dataprojekter lange perioder, hvor der er så stort fokus på dataindsamling, databearbejdning og kvalitetssikring, at udnyttelsen af data kommer lidt i anden række. Sådan har det også ind imellem været med TU, men ikke desto mindre er TU-data igennem årene anvendt som grundlag i en lang række udredningsopgaver, forskningsprojekter, trafikmodeludvikling osv. – enten som enkeltstående datakilde eller anvendt i kombination med data fra andre kilder.

En stor del af disse opgaver kunne simpelthen ikke være gennemført uden TU-data, eller i hvert fald kun ved meget tids- og omkostningskrævende indsamling af data til det specifikke projekt. Så idéen om at have en permanent datakilde, med årlig opdatering og tilføjelse af nye data, har dels vist sig med stor sandsynlighed at være billigere end indsamling af tilsvarende data til enkeltprojekter og dels har den medvirket til at fokusere ressourcer på løsning af den aktuelle opgave, frem for på at fremskaffe datagrundlag. Endelig har den permanente adgang til TU-data betydet, at en lang række små og større forespørgsler fra forskellige interessenter har kunnet gennemføres ved forholdsvist simple udtræk fra det eksisterende datasæt.

I det følgende gennemgås nogle få, aktuelle eksempler på hvordan TU-data er indgået i løsningen af opgaver, hvor især den geografiske dimension har været vigtig:

#### Standardnøgletal

TU-data bruges i mange sammenhænge som kilde til at få overblik over, hvordan danskerne bevæger sig rundt. På TU-hjemmesiden (<http://www.dtu.dk/centre/modelCenter/>

TU.aspx) er der mulighed for at følge en række centrale parametre ved hjælp af et sæt af standardtabeller og derudover er der mulighed for at bestille mere specialiserede udtræk ved hjælp af et tabelværktøj.

Som eksempel på et par simple TU-nøgletal, ses i figur 1 og 2 hvordan henholdsvis det samlede transportarbejde i km pr. dag pr. person og den kollektive trafiks andel af transportarbejdet fordeler sig på amtsniveau.

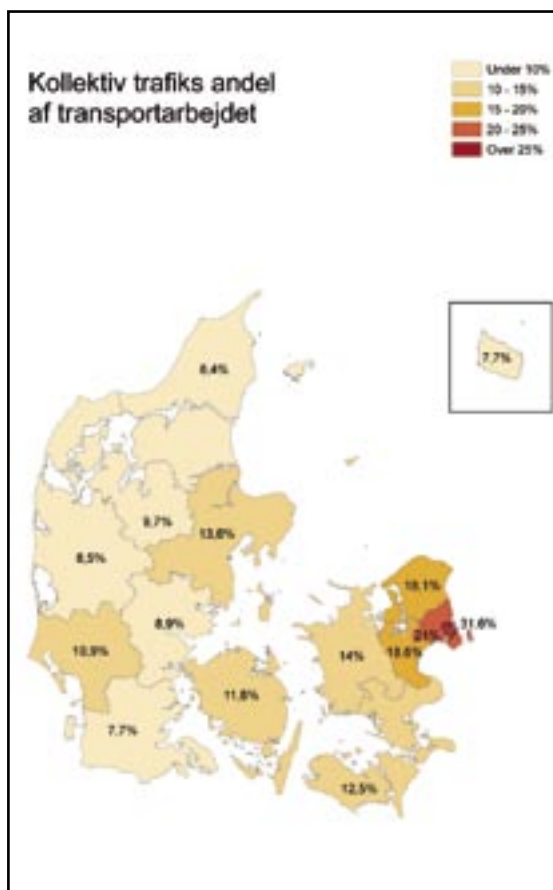
Som det ses af figur 1, har Roskilde, Vestsjællands og Storstrøms amter et højt trans-

portarbejde pr. person, især på grund af den store betydning som pendling til/fra Storkøbenhavn spiller i disse områder. I den modsatte ende af skalaen ses, at transportarbejdet på Bornholm og i København/Frederiksberg er lavt, fordi der er ret kort til de fleste dagligdags gøremål og fordi en stor del af beboerne pendler forholdsvis kort.

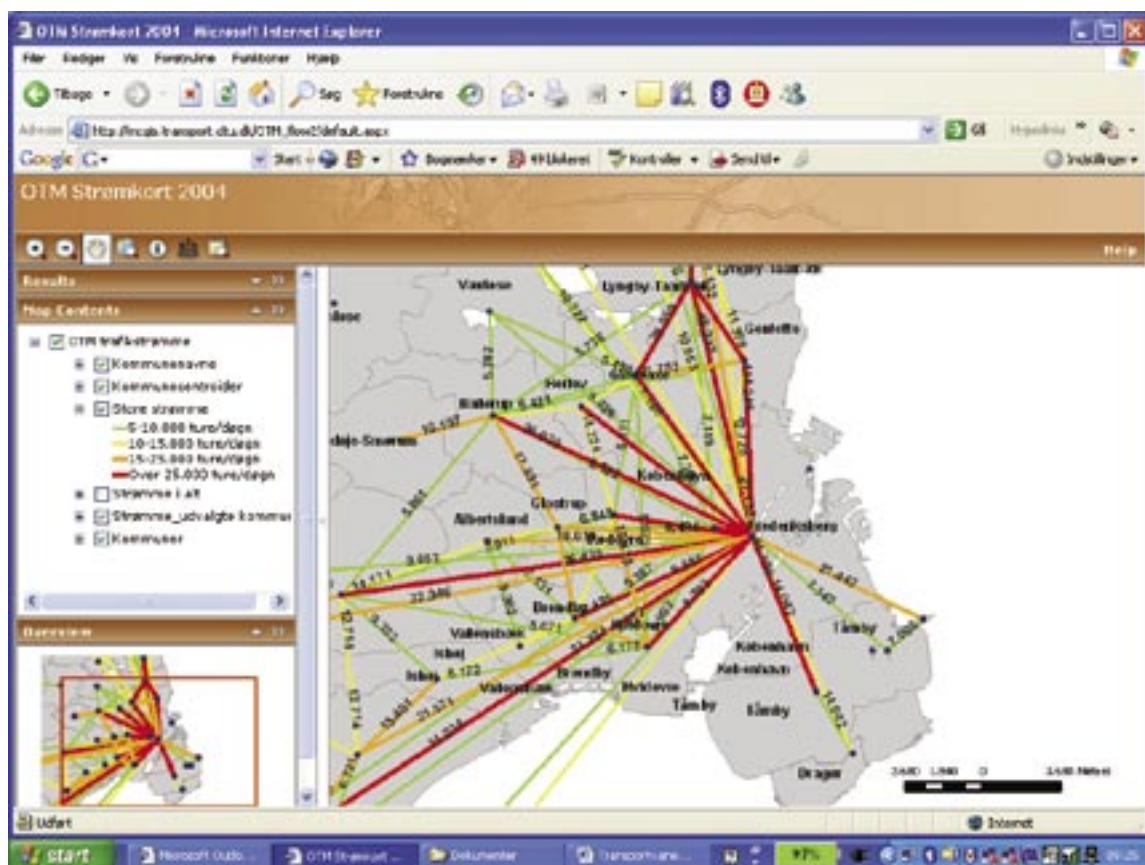
I figur 2 fremgår det, at tilbøjeligheden til at anvende kollektiv trafik stiger dramatisk med nærheden til København, og dermed adgangen til et forholdsvis finmasket og højfrekvent kollektivt trafiksystem.



Figur 1. Transportarbejde pr. person på en gennemsnitsdag, fordelt efter bopælsamt (på basis af TU-data 1999-2006)



Figur 2. Kollektiv trafiks andel af transportarbejdet, fordelt efter bopælsamt (på basis af TU-data 1999-2006)



Figur 3. Trafikstrømme mellem kommuner i Hovedstadsområdet 2004, baseret på grunddata fra Ørestadstrafik-Modellen (OTM)

### Ørestadstrafikmodellen (OTM)

En væsentlig del af planlægningsgrundlaget for den københavnske metro har været den såkaldte OTM-trafikmodel, der er anvendt til at prognosticere passagerpotentialer, vurdere linjeføringer og stationsplaceringer osv. I forbindelse med planlægningen af næste etape, Cityringen, er OTM blevet gennemgribende opgraderet til en ny version 5.0. En væsentlig del af opgraderingen har været dannelsen af nye, såkaldte basismatricer, der beskriver trafikken i basisåret 2004 – ud fra disse basismatricer foretages alle fremskrivninger af trafikken til den situation, hvor den nye Cityring er i drift (forventes i år 2018).

De opstillede basismatricer beskriver trafikken i Hovedstadsområdet i et system med i alt godt 800 zoner, hvor imellem trafikken på en normal dag (et årssdøgn) er opgjort, fordelt på transportmidler, formål og tid på dagen. TU-data er en væsentlig del af grundlaget for disse basismatricer, i samspil med særlige postkortanalyser og trafikmålinger i udvalgte snit for de forskellige transportmidler.

OTM-modellen med tilhørende data administreres af Modelcentret på DTU Transport, men kan under visse betingelser stilles til rådighed for andre interessenter, der ønsker at køre beregninger på modellen. Model-

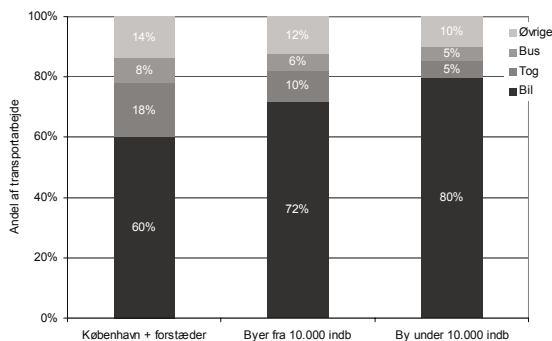
lens matricer indeholder desuden så meget interessant information "på tværs af transportmidler", at det er valgt at gøre forskellige hovedresultater tilgængelige på Modelcenters hjemmeside. Det gøres i form af et antal ArcGIS Server-baserede præsentationer på siden <http://www.dtu.dk/centre/modelCenter/Data/Databibliotek/Pr%C3%A6sentationer.aspx>. Siden er under løbende opbygning og indeholder foreløbig 3 ret simple præsentationer. I figur 3 ses den ene, hvor de største trafikstrømme mellem kommuner vises, opgjort som det samlede antal ture på et årsdøgn i 2004 for alle transportmidler.

#### Potentiale for overflytning af trafik mellem transportmidler

Stadigt stigende vejtrafik, især på motorveje og indfaldsvejene til de større byer, er et emne der indtager en fremtrædende plads i den trafikpolitiske debat. Dels fordi de trængselsproblemer, der er en konsekvens af den stigende trafik, fører til forsinkelser og usikkerhed om rejsetiden for bilisterne i myldretidstimerne. Dels fordi de miljømæssige konsekvenser i form af støj og forurening er i fokus, bl.a. i forbindelse med debatten om trafikens andel af CO<sub>2</sub>-belastningen. Derfor er der i forskellige sammenhænge, bl.a. som udløbere af arbejdet i regeringens Infrastrukturkommission, igangsat analyser af mulighederne for at flytte trafik mellem transportformerne.

I samarbejde med Transportministeriet har DTU Transport for nylig anvendt TU-data til at analysere potentialet for omflytning af transportarbejde fra vej til bus og tog. Der er tale om grove overslag ud fra en kortlægning af, i hvilke segmenter (mht. kundedarakteristika, rejseformål, rejse længde og geografi) bus og tog er mest konkurrencedygtige.

Her har de geografiske elementer i TU været af væsentlig betydning, da et omdrejningspunkt for analysen har været at se på forskelle i rejsemønstre afhængig af urbaniseringsgrad og rejse længde, ligesom der er lavet specielle analyser på Hovedstadsområ-



Figur 4. Transportarbejde fordelt på hovedtransportmidler, opgjort efter urbaniseringsgrad (TU 1999-2006)

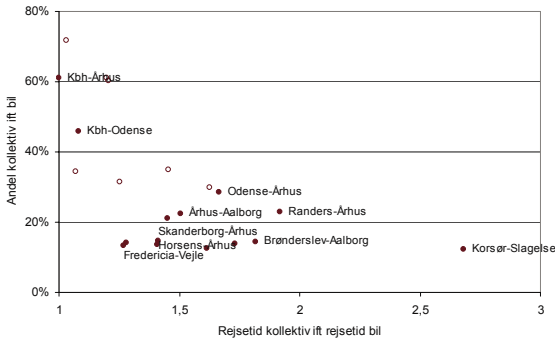
det og centralkommunerne (København/Frederiksberg), hvor TU tydeligt viser nogle segmenter hvor kollektiv trafik står stærkt.

I figur 4 ses et eksempel på en af de overordnede analyser fra dette arbejde, hvor det klart ses hvordan kollektiv trafik og øvrige (især cykel og gang) står stærkt i København, mens bilen er altdominerende i landområder og mindre byer.

Som en del af analysen er der foretaget beregninger på konkurrenceforholdet mht. samlet rejsetid (dvs. rejsetid fra dør til dør) mellem bil og kollektiv trafik i udvalgte kommunerelationer på hovedbanen København-Frederikshavn. Idéen har været at forsøge at udlede en sammenhæng mellem et gunstigt rejsetidsforhold for kollektiv trafik og en høj andel af det samlede antal ture i relationen, for derved at kunne opstille antagelser om, hvordan forbedringer i rejsetidsforholdet kan påvirke andelen af kollektiv trafik.

Det er selvfølgelig for snævert alene at fokusere på rejsetid, da der i virkelighedens verden er mange andre forhold der påvirker transportmiddelvalget ved denne type rejser (frekvens, komfort, pris, generelle præferencer m.m.), men det kan medvirke til at afdække nogle centrale mekanismer. Som det ses i figur 5, er der en klar tendens til at kollektiv trafik er mest konkurrencedygtig i de relationer, hvor rejsetidsforholdet er gun-





Figur 5. Sammenhæng mellem rejsetidsforhold kollektiv trafik kontra bil og kollektiv trafiks andel af transportarbejdet, for udvalgte kommunepar på banestrækningen København-Frederikshavn (TU 1999-2006). 2 betyder fx at rejsetiden er dobbelt så lang med kollektiv transport som med bil.

stigt. Helt som forventet er det store relationer som København-Odense og København-Arhus, der ligger stærkt, mens korte rejser som Korsør-Slagelse, hvor den kollektive trafik er hæmmet af at rejsetiden i toget kun udgør en lille del af den samlede rejsetid (resten er tilbringertid, skiftetid og ventetid), har en lav kollektiv markedsandel.

Tilsvarende analyser er lavet i samarbejde med Vejdirektoratet, i et projekt hvor fokus har været på de korte rejser (op til 10-15 km) og mulighederne for at flytte ture fra bil til især lette transportformer (primært cykle og gang). Her viser TU, at selv ved ganske korte afstande (under 2 km) har bil en forbavsende høj andel af markedet (næsten 40% af de kørte km).

### Afrunding

Her er vist nogle få, men centrale anvendelser af TU-data. Mulighederne er dog langt flere end de viste – og opmærksomheden på de

muligheder der ligger i anvendelsen af TU-data er stigende i disse år, i takt med at data kommer i spil og bliver anvendt i nogle af transportsektorens centrale sammenhænge. Derfor føler vi os også ret sikre på, at Transportvaneundersøgelsen vil blive videreført i de kommende år – med stadig stigende behov for opbygning af modeller, analyse af sammenhænge osv. er TU simpelthen en uundværlig datakilde.

Omvendt er det dyrt at gennemføre interviewundersøgelser af denne type, hvilket sætter begrænsninger på stikprøvens størrelse og på hvor mange vigtige emner vi har med i undersøgelsen. Der er derfor behov for hele tiden at tænke i nye baner mht. effektivisering af måden at indsamle data på – nogle oplagte muligheder i den forbindelse er:

- Anvendelse af GPS-teknologi (via mobiltelefoner) til beskrivelse af ture mht. geografi og tid
- Forbedret integration af GIS-teknologi i spørgeskemaet, i form af udpegning af punkter i kortet, automatisk turlængdeberregning m.m.
- Større andel af interview via Internet, så dyre telefoninterview kan reduceres

Ved anvendelsen af data fra TU har vi foreløbig kun i mindre omfang udnyttet den geografiske information, der ligger i data. Der er naturligvis grænser for, hvor detaljeret der kan analyseres, både på grund af stikprøvens størrelse og på grund af at der er tale om personfølsomme oplysninger, men vi forventer fremover at kunne foretage mere sofistikerede, GIS-baserede analyser, hvor der f.eks. ses på ture i specifikke transportkorridorer med bestemte turformål.

### Om forfatteren

Carsten Jensen, projektleder i Modelcenter, DTU Transport, bl.a. med ansvar for gennemførelse af Transportvaneundersøgelsen. E-mail: caj@transport.dtu.dk